

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **61-037969**  
 (43)Date of publication of application : **22.02.1986**

**(51)Int.CI.**

**C23C 16/50**  
**C23C 16/24**  
**H01L 21/205**  
**H01L 31/08**

**(21)Application number :** **59-160336**

**(22)Date of filing :** **31.07.1984**

**(71)Applicant :** **CANON INC**

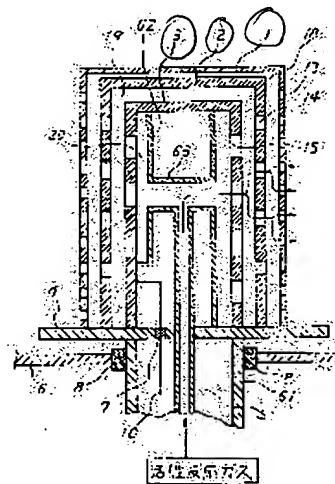
**(72)Inventor :**  
**SUGITA SATORU**  
**YAMAGAMI ATSUSHI**  
**SHOJI TATSUMI**  
**FURUSHIMA TERUHIKO**  
**ITABASHI SATORU**  
**FUKAYA MASAKI**  
**KAWAKAMI SOICHIRO**

## **(54) PLASMA CVD DEVICE FOR MANUFACTURING THIN FILM**

### **(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To supply stably a reaction gas and to form a uniform thin film by providing plural chambers in a cathode which is opposed to an anode provided in a reaction chamber and has plural ejection ports, and retaining successively the reaction gas in each chamber.

**CONSTITUTION:** A cathode supporting plate 4 is fixed to the upper end of an annular strut 61 which is pierced through the bottom wall 6 of a reaction chamber and fixed to the wall 6 through an insulating material 8 in the reaction chamber of a plasma CVD thin film-forming device, and a cathode 1 is opposed to an anode (not shown in the figure) and fixed on the supporting plate 4. Partition wall 2, 3, and 62 having a cylindrical part are successively provided concentrically in the cathode 1 to form buffers 18, 19, and 20 in the space between said partition walls. An active reaction gas is supplied into a horizontal pipe 63 in said partition wall 62 through a supply pipe 5, passed through plural ports 14 and 15 provided to the peripheral wall of the partition walls 2 and 3, and then passed through said buffers 18, 19, and 20 while being retained in each buffer. Consequently, the reaction gas is supplied stably and uniformly into the anode from a port 13 of the peripheral wall of the cathode 1.



④ 日本国特許庁 (JP) ⑤ 特許出願公開  
 ⑥ 公開特許公報 (A) 昭61-37969

④Int.Cl.	識別記号	序内整理番号	⑥公開 昭和61年(1986)2月22日
C 23 C 16/50		8218-4K	
16/24		8218-4K	
H 01 L 21/205		7739-5F	
31/08		7733-5F	審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑦発明の名称 プラズマCVD薄膜製造装置

⑧特 願 昭59-160336  
 ⑨出 願 昭59(1984)7月31日

⑩発明者 杉 田 香	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑩発明者 山 上 敦 士	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑩発明者 庄 司 辰 美	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑩発明者 古 島 雄 稔	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑩発明者 板 橋 哲	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑩発明者 深 谷 正 雄	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑩発明者 川 上 雄 一 郎	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑩出願人 キヤノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑩代理人 斎理士 谷 義 一	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	

明 節

1. 発明の名称

プラズマCVD 薄膜製造装置

2. 特許請求の範囲

反応室と、

該反応室内に設けたカソードと、

前記反応室内に設けられ、前記カソードに向したアノード電極とを有し、前記カソードに形成した複数の孔から前記反応室内に反応ガスを噴出するプラズマCVD 薄膜製造装置において、

前記カソード内に、反応ガスを四次滞留させる複数の隔壁を設けたことを特徴とするプラズマCVD 薄膜製造装置。

(以下余白)

3. 発明の詳細な説明

【技術分野】

本発明は、カソードと、これに対向し且つ該板保持構造をもつ電極とを備え、プラズマ放電を調節してアモルファス・シリコン(a-Si)、水素(H)等の薄膜を製造するプラズマCVD薄膜製造装置の改良に関し、特にこの種の装置において、安定した一端なガス供給を可能にする内部構造を有するカソードを用いたプラズマCVD薄膜製造装置に関するものである。

【技術筋】

同様形態をもつプラズマCVD装置の従来のカソードの内部構造を図に示す。第4図において、6aは反応室の一部を構成する底盤、6bは絶縁物3aを介して底盤6aを貫通してその上部が反応室内に突出した突状支柱、6cは突状支柱6bの上部に固定されたカソード支持板である。反応室内にはカソード1aが設けられ、このカソード1aの下部がカソード支持板6cに固定されている。カソード1aは倒状部分を有する。カソード1aの内部にはこれ

特許明61-37969(2)

と同軸上に、金属性として構成した隔壁2cが設けられ、これによってカソード1aの側面と隔壁2cとの間に環状の空間が、後述するような活性ガスの通路11aとして形成される。

環状支柱6bの内側には円柱上に活性反応ガスの供給パイプ2aが配設され、この供給パイプ2aの一端部分はカソード支持板4aを貫通して隔壁2c内に突出しており、その一端は隔壁2c内に設けられた孔2bに連通している。管2bは水平になっており、その両端が隔壁2cに固定されかつ通路11a内に開口している。供給パイプ2aの他端は図示しない活性反応ガスの供給部に接続されている。

10aは導電部材であって、一端がカソード1aに導通し、カソード支持板4aを絶縁物3a介して貫通して、他端が図示しない高周波電源に接続されている。

カソード1aの周囲には、円周方向および軸方向に沿って各々所定距離で複数個のガス噴出用の孔7aが形成されている。

反応室内には図示しないが、カソード1aと対向

する位置にa-Siなどの薄膜を形成するべき基板を支持した対向電極が配置されている。

このような構成において、活性反応ガスを供給パイプ2a、管2b、通路11a、孔2bを介して反応室内に噴出され、高周波電力が供給されたカソード1aとその対向電極との間にプラズマ放電を発生させ、反応室内に噴射した活性反応ガスをプラズマ分解させて、基板上にa-Si、R等の薄膜を形成させる。

しかしながらこののような装置のプラズマCVD薄膜製造装置においては、状のような開口がある。すなわち第1図に示すように、管2bの両端の開口に向てカソード1aの円柱に形成した孔7a(特にこれを序号8aで示す)が位置している。したがって活性反応ガスは管2bの両端から孔8aを介して反応室内に直接的に噴出するかたちとなる。一方、他の孔7aには通路11a中を通って活性反応ガスが供給される。

このようなことから、孔8aからの活性反応ガスの噴出量が他の孔7aのそれよりも多くなることが

3

ある。その結果、カソード1aに対向した基板上に、活性反応ガスを一様に供給することができず、プラズマ放電も基板の周囲に偏って多く発生するような分布を形成し、したがって基板上には薄厚分布が不均一なa-Si、Rなどの薄膜が形成されてしまう。

#### 【目的】

したがって本発明の目的は、上述のような従来のプラズマCVD薄膜製造装置のもつ欠点を解消し、カソードの対向電極に支持された基板に対して、安定かつ一様に活性反応ガスを供給して、基板上にa-Si、R等の薄膜を均一に形成することができるプラズマCVD薄膜製造装置を提供することにある。

この目的を達成するために、本発明においては、カソード内に活性反応ガスを順次導入させるための複数の部屋を設け、これによってカソードに形成した全てのガス噴出用の孔に均等に(均一なガス密度になるように)活性反応ガスを供給して、カソードに対向した基板に対して、安定かつ

4

一様に活性反応ガスを噴出する。

#### 【実施例】

以下に本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明にかかるプラズマCVD薄膜製造装置の一実施例の断面の垂直断面図、第2図は同装置部の水平断面図である。第3図は同実施例の全体を示す概略構成図である。

第1図において8は反応室の一部を構成する底盤であって、この底盤8を絶縁物9を介して貫通した環状支柱61の上端部分が反応室内に突出している。環状支柱61の上端には、カソード支持板4が固定されている。カソード支持板4上には、筒状部分を有するカソード1が固定されている。このカソード1は環状支柱61と同軸上になるようにカソード支持板4に固定されている。

カソード1内には、カソード1と同軸上になるよう筒状部分を有する3つの隔壁2、3および62を設ける。これらの隔壁2、3および62はカソード支持板4に固定する。隔壁2の内側に隔壁3が配

5

-390-

6

## 特開昭61-37969 (3)

置され、隔壁3との内側に隔壁62が配置される。したがって、カソード1と隔壁2との間の空間、隔壁2と隔壁3との間の空間および隔壁3と隔壁62との間の空間には後述するような活性反応ガスのバッファ10,18および20が各々形成される。

カソード支持板4にはカソード1および隔壁支持板61と同軸上になるように活性反応ガスの供給パイプ5が貫通し、その一部部分がカソード1内に突出すると共にその一部が管83に貫通している。管83は水平に隔壁62内に配置され、かつ隔壁が隔壁62に取付けられバッファ20内に開口している。供給パイプ5は隔壁支持板61内を通っておりその他の端が図示しない活性反応ガス供給部に接続されている。

10は導電部材であって、一端が隔壁8に接続され絶縁部材7を介してカソード支持板4を貫通し、さらに隔壁支持板61内を通ってその他の端が図示しない高周波電源に接続されており、カソード1に高周波電源からの高周波電力を供給する。

カソード1の周壁、隔壁2の周壁および隔壁3

の周壁には軸方向および軸方向に各々固定用でかつ固定板を持つ複数個の孔13,14および16が各々形成されている。孔10,14および16は、軸線が一致しないように各々ずらして配置されている。なお、第2図に示すように隔壁3に形成された孔16は管83の軸線の延長線上に位置しないように隔壁3に形成されている。

以上のような構成の本発明にかかるプラズマCVD複膜製造装置によって次のようにして反応室内に活性反応ガスが供給される。

すなわち、活性反応ガスは供給パイプ5および管83を介して管83の両端の端口からバッファ20内に供給されその中に充満する。バッファ20内に供給された活性反応ガスは、隔壁3の周壁に形成された孔16からバッファ10内にまんべんなく供給されその中に充満する。次いでバッファ10内に供給された活性反応ガスは、隔壁2の周壁に形成された孔14を介してバッファ18内にまんべんなく供給され、その中に充満する。各孔10,14および16は、互いにその軸線が一致しないようになってい

## B

向するように設けられ、適当な支持手段に支持され、絶縁物25Aを介して反応室の天井端を貫通して接続された導電部材86によってアースされた方向電極24は対向電極の内側に取付けられたa-Si,B等の薄膜を形成するための基板である。84は反応室に接続した排気系、84はカソード23内に供給すべき活性反応ガスの反応ガス源、85はカソード電極23に高周波電力を供給するための電源系である。

第5図は本発明にかかるプラズマCVD複膜製造装置の他の実施例の要部を示す電気断面図、第6図は隔壁壁の概略構成図である。第5図に示すように、本装置は、平行平板型のプラズマCVD複膜製造装置を構成する。第5図において、34は反応室の一端を構成する底盤であって貫通孔34Aを有する。底盤34Aの下端には、貫通孔34Aを囲むように隔壁支持板67が固定されている。底盤34の上端には、貫通孔34Aを囲むように隔壁62の隔壁支持板66を介してカソード支持板60が固定されている。66は隔壁62と底盤34との間のシール部材である。

るので、前段バッファから孔を介して噴出したガスは必ず後段バッファの外側周壁面に衝突するのでその際に放散効果が生じて後段バッファ内にまんべんなく擴がる。したがってカソード1の周壁に形成した孔10からカソード1の周壁の外側にまんべんなく均一かつ安定に活性反応ガスが噴出される。孔10,14および16の直倍は、前段:後段で、10:1~8:1が適当である。

例えば、第4図に示す従来のプラズマCVD複膜製造装置を用いて、長手方向の寸法が300mmの基板上に薄膜生成させた薄膜は長手方向に±15%の厚み差を持つ膜厚分布を持っていた。これに対して、第1図、第2図および第3図に示す本発明一実施例を用いて、上記と同一の成膜条件で、上記と同一寸法の基板上に薄膜生成させた薄膜は長手方向に±5%以内の厚み差を持つ膜厚分布に納めることができた。

第8図において21は反応室、26は絶縁物25Bを介して反応室21内に突出するよう設けられたカソード電極、22は反応室内にカソード電極26と対

特開昭61-37969(4)

カソード支持板50の上面には、扁状支柱67と同様上に、筒状部分を有するカソード31が固定され、さらにこのカソード31内に位置するように、かつカソード31と同様上に筒状部分を有するの2つの隔壁32および33が固定されている。隔壁33は隔壁32の内側に配置されている。

カソード31の上面、隔壁32の上面および隔壁33の上面には、その全体にわたるように各々複数個の孔38,40 および41が形成されている。各孔38,40 および41は、その軸線が一致しないように各々配置されている。

扁状支柱67内には活性反応ガスの供給パイプ37が通っており、供給パイプ37の一端はカソード支持板50に取付けられ、かつ隔壁33の内側空間に開口している。カソード31と隔壁32との間の空間、隔壁32と33との間の空間および隔壁33の内側の空間は、反応ガスのバッファ31,32 および33を各々形成する。

49は導電部材であって、その一端は隔壁33に接続され、絶縁物88を介してカソード支持板50を貫

通し、さらに環状支柱67内を通り、開示しない高周波電源に巻端が接続されている。48は反応室内に設けられた対向電極であって開示しないが通常本実施手段によって支持されて、カソード31の上方にカソード31に対向するようにかつカソード31の上面と平行になるように配置されている。48は対向電極42の下側に基板保持機構49を介して支持された基板である。48は導電部材であって、一端が対向電極に接続され絶縁物47を介して反応室の一部を構成する天井壁36を貫通し、天板がアースされている。

以上のような構成によっても、基板44に対し、活性反応ガスを安定かつ均一に供給することができる。すなわち供給パイプ37を介して活性反応ガスはバッファ33内に充満し、孔41を介してバッファ32内にまんべんなく充満し、孔40を介してバッファ31内にまんべんなく充満し、そして孔38から基板44に安定かつ均一に活性反応ガスが噴出される。

第6 図において88は反応室、81 は反応室88内に

1.1

設けられたカソード、42は同じく反応室88内にカソード31と対向するように設けられた対向電極、44は対向電極42に取付けられた基板、48は対向電極42をアースするための導電部材、49は反応室に接続された排気系、70 はカソード31内に反応ガスを供給するための反応ガス系、71 はカソードに高周波電力を供給するための電源系である。

#### 【結果】

以上説明したように本発明によれば、カソードの対向電極と対向した部分の全体から安定にかつ一様に活性反応ガスを噴出することができ、したがって基板に対してその全体にわたって均一なプラズマ放電を形成することができ、その結果均一な基板分布を有するa-Si, H等の薄膜を基板上に堆積形成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1 図は本発明にかかるプラズマCVD 薄膜製造装置の一実施例の要部を示す垂直断面図。

第2 図は図案部の要部の水不透断面図。

第3 図は図案部の基板構成を示す図。

1.2

第4 図は従来のプラズマCVD 薄膜製造装置の要部の垂直断面図。

第5 図は本発明にかかるプラズマCVD 薄膜製造装置の他の実施例の要部を示す垂直断面図。

第6 図は同装置の基板構成図である。

1.31--カソード、

7.2,32,53,62--隔壁、

13,14,15,39,40,41--孔、

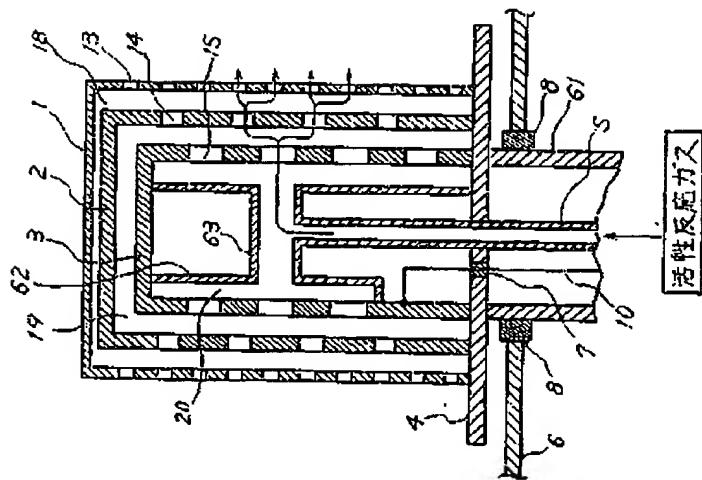
18,19,20,51,52,53--バッファ、

22,42--対向電極、

21,68--反応室。

特開昭61-37969(5)

四  
一  
第



四  
二  
總

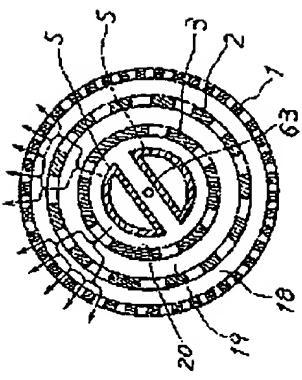
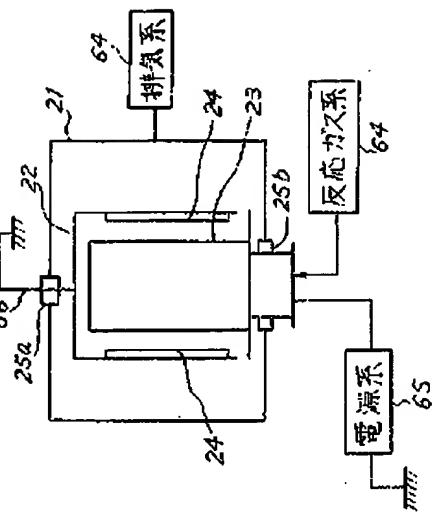
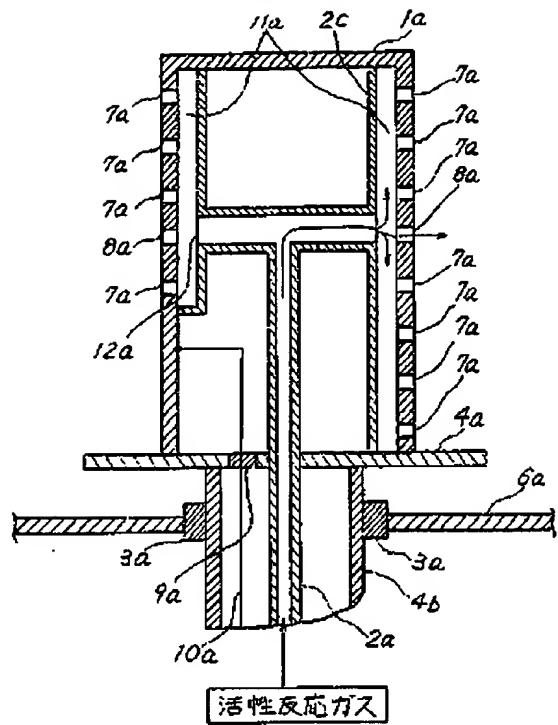


圖3第

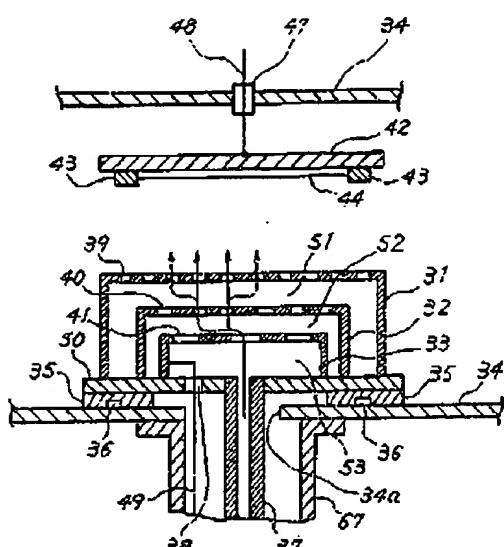


特開昭61-37969(3)

第4図



第5図



第6図

